

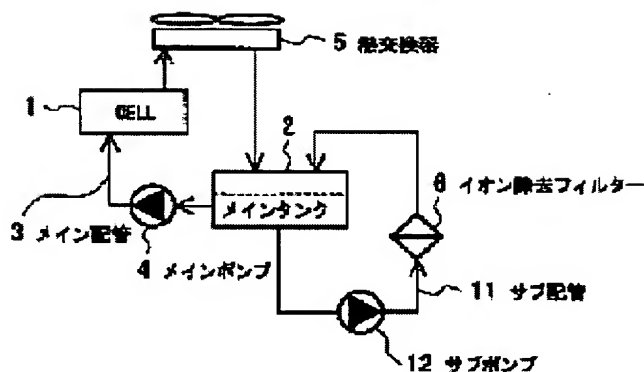
## FUEL CELL OPERATION SYSTEM

**Patent number:** JP2000208157  
**Publication date:** 2000-07-28  
**Inventor:** UOZUMI TETSUO  
**Applicant:** NISSAN MOTOR CO LTD  
**Classification:**  
- **International:** H01M8/04; H01M8/10  
- **European:**  
**Application number:** JP19990008354 19990114  
**Priority number(s):**

### Abstract of JP2000208157

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To keep a conductive ion concentration in cooling water low at any time by removing conductive ions in the cooling water with an ion removing filter provided in sub-piping regardless of an operation condition of a fuel cell.

**SOLUTION:** In this system, the cooling water of pure water is made to flow through a solid polymer fuel cell 1 via main piping 3 and is made to flow through a heat exchanger 5 to be cooled, while the cooling water of pure water stored in a main tank 2 is simultaneously is made to flow through sub-piping 11 to remove conductive ions in the cooling water with an ion removing filter 6 provided in the sub-piping 11, so that a conductive ion concentration in the cooling water is kept not more than a prescribed value at any time.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-208157  
(P2000-208157A)

(43)公開日 平成12年7月28日(2000.7.28)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 M 8/04		H 0 1 M 8/04	J 5 H 0 2 6
8/10		8/10	5 H 0 2 7

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平11-8354

(22)出願日 平成11年1月14日(1999.1.14)

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 魚住 哲生

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(74)代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外8名)

Fターム(参考) 5H026 AA06

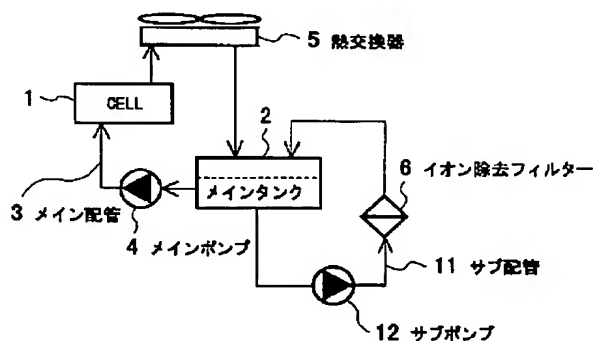
5H027 AA06 CC06 KK51 MM16

(54)【発明の名称】 燃料電池運転システム

(57)【要約】

【課題】 燃料電池の運転条件に関係なく冷却水中の導電性イオンをサブ配管上に設けられたイオン除去フィルターによって除去することにより、冷却水中の導電性イオンの濃度を常に低い値に維持する。

【解決手段】 メイン配管3を通して純水冷却水を固体高分子型燃料電池1に通流させ、熱交換器5を通して冷却する一方で、これと並行して、メインタンク2に貯溜されている純水冷却水を、サブ配管11に通流させて、このサブ配管上に設けられているイオン除去フィルター6によって冷却水中の導電性イオンを除去し、冷却水の導電性イオン濃度を常に所定値以下に維持する。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料電池の温度コントロール用と燃料電池内の固体高分子イオン交換膜の加湿用に循環させる純水冷却水をメインタンクよりメインポンプにより固体高分子型燃料電池に供給し、燃料電池を通過した純水冷却水を熱交換器によって冷却した後、メインタンクに帰還させる燃料電池運転システムにおいて、

前記メインタンクに対して、前記メイン配管とは別に、前記純水冷却水を循環させるためのサブ配管及びサブポンプを設け、

前記サブ配管上に、前記純水冷却水に溶け出した導電性イオンを除去するためのイオン除去フィルターを設けたことを特徴とする燃料電池運転システム。

【請求項 2】 前記純水冷却水が流通する配管途上の任意の場所に設けられた、当該純水冷却水の導電率を計測するための導電率計と、

前記導電率計の検出した導電率が所定値以下になるように、前記サブポンプを運転制御するサブポンプ制御手段とを備えて成る請求項 1 に記載の燃料電池運転システム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、固体高分子型燃料電池を運転する燃料電池運転システムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年の環境問題、特に自動車の排気ガスによる大気汚染や $2$ 酸化炭素による地球温暖化の問題に対して、クリーンな排気及び高効率のエネルギー効率を可能とする燃料電池技術が注目されている。

【0003】燃料電池はその燃料となる水素あるいは水素リッチな改質ガス、及び空気を供給して電気化学反応を起こし、化学エネルギーを電気にエネルギーに変換するエネルギー変換システムである。そしてその中でも、高い出力密度を有する固体高分子電解質型燃料電池が自動車などの移動体用電源として注目されている。

【0004】このような固体高分子型燃料電池では、通常運転温度を $80^{\circ}\text{C}$ 前後に維持するために冷却水を供給する必要がある。そのため、従来は、図 3 に示す構成の運転システムを採用することにより、固体高分子型燃料電池に対して冷却した純水を供給することにより、両方の必要を満足させながら発電電力を取出すようにしている。

【0005】図 3 に示した従来の固体高分子型燃料電池に対する燃料電池運転システムは、次のような構成である。固体高分子型燃料電池 1 に対してメインタンク 2 からメイン配管 3 を通じてメインポンプ 4 により純水冷却水を供給し、燃料電池 1 を通過した純水冷却水は、ラジエータのような熱交換器 5 によって冷却した後メインタンク 2 に帰還させるメイン循環システムを構成している。

【0006】そして、冷却水の冷却を行う熱交換器 5 より導電性イオンが純水冷却水中に溶け出し、この導電性イオンが増加すると燃料電池 1 内でショートして発電量が低下する問題があるため、冷却水中から導電性イオンを除去する必要がある。そのために、従来は、メイン配管 3 の途上に、熱交換器 5 から溶け出した導電性イオンを除去するためのイオン除去フィルター 6 を設けている。

【0007】さらに、イオン除去フィルター 6 をメイン配管 3 上に設置することにより、燃料電池 1 が高負荷運転で冷却水を多く必要とする場合には、イオン除去フィルター 6 での冷却水の圧力損失が大きくなるので、それを補うためにバイパス配管 7 を設け、また、この低負荷運転でフィルター 6 の圧力損失が気にしなくてもよいほど少量の冷却水を使用する場合には、イオン除去を積極的に進めるためにイオン除去フィルター 6 に積極的に純水冷却水を通過させることができるが、そのためにはバイパス配管 7 への冷却水の流通を遮断する必要がある、バイパス配管 7 上に流量制御弁 8 を設けている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このような従来の燃料電池運転システムでは、燃料電池の運転に応じてバイパス配管上に設置した流量制御弁 8 を制御しなければならなくて制御が複雑になり、しかも高負荷運転の継続時間が長くなればイオン除去が十分に行えない問題点があった。

【0009】本発明は、このような従来の問題点を解決するためになされたものであって、イオン除去用の冷却水流路をメイン配管とは独立に設けることにより、従来必要であったバイパス配管の流量制御のためのバルブ制御の必要性をなくし、しかも純水冷却水中のイオン濃度を常に所定値以下に維持しておくことができる燃料電池運転システムを提供することを目的とする。

【0010】本発明はまた、冷却水中のイオン濃度に応じてイオン除去フィルターを通過させる冷却水流量を制御し、所定値以下のイオン濃度を安定に維持することができる燃料電池運転システムを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明は、燃料電池の温度コントロール用と燃料電池内の固体高分子イオン交換膜の加湿用に循環させる純水冷却水をメインタンクよりメインポンプにより固体高分子型燃料電池に供給し、燃料電池を通過した純水冷却水を熱交換器によって冷却した後、メインタンクに帰還させる燃料電池運転システムにおいて、前記メインタンクに対して、前記メイン配管とは別に、前記純水冷却水を循環させるためのサブ配管及びサブポンプを設け、前記サブ配管上に、前記純水冷却水に溶け出した導電性イオンを除去するためのイオン除去フィルターを設けたものである。

【0012】請求項1の発明の燃料電池運転システムでは、メイン配管流路を通して純水冷却水を固体高分子型燃料電池に流通させ、熱交換器を通して冷却する一方で、これと並行して、メインタンクに貯留されている純水冷却水を、サブ配管に流通させて、このサブ配管上に設けられているイオン除去フィルターによって冷却水中の導電性イオンを除去し、冷却水の導電性イオン濃度を常に所定値以下に維持する。

【0013】これにより、メイン配管流路には燃料電池の高負荷、低負荷に応じて必要な流量の純水冷却水を自由に流通させることができ、その一方で、冷却水中の導電性イオンの濃度も所定値以下に安定して維持することができる。

【0014】請求項2の発明は、請求項1の燃料電池運転システムにおいて、さらに、前記純水冷却水が流通する配管途上の任意の場所に設けられた、当該純水冷却水の導電率を計測するための導電率計と、前記導電率計の検出した導電率が所定値以下になるように、前記サブポンプを運転制御するサブポンプ制御手段とを備えたものであり、導電率計が検出する純水冷却水の導電性イオン濃度が高くなればサブ配管流路に流す冷却水流量を増加させてイオン除去作用を増強させ、イオン濃度を常に所定値以下に維持するようにし、これにより、不必要に多くの冷却水をサブ配管流路に常時流すことなく、省エネルギー運転を図る。

【0015】

【発明の効果】以上のように請求項1の発明によれば、メイン配管流路を通して純水冷却水を固体高分子型燃料電池に流通させ、熱交換器を通して冷却する一方で、これと並行して、メインタンクに貯留されている純水冷却水をサブ配管に流通させ、このサブ配管上に設けられているイオン除去フィルターによって冷却水中の導電性イオンを除去するので、メイン配管流路には燃料電池の高負荷、低負荷それぞれに応じて必要な流量の純水冷却水を自由に流通させながら、その一方で、冷却水中の導電性イオンの濃度も所定値以下に維持することができる。

【0016】請求項2の発明によれば、請求項1の発明の効果に加えて、導電率計が検出する純水冷却水の導電性イオン濃度が高くなればサブ配管流路に流す冷却水流量を増加させてイオン除去作用を増強させ、イオン濃度を常に所定値以下に維持するので、不必要に多くの冷却水をサブ配管流路に常時流すことがなく、省エネルギー運転が図れる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図に基づいて詳説する。図1は、本発明の第1の実施の形態の構成を示している。この第1の実施の形態の燃料電池運転システムのメイン配管系統の構成は図3に示した従来例と同様であり、固体高分子型燃料電池1に対してメインタンク2からメイン配管3を通じてメインポンプ4

により純水冷却水を供給し、燃料電池1を通過した純水冷却水は、ラジエータのような熱交換器5によって冷却した後メインタンク2に帰還させる循環系統を構成している。

【0018】そして、本発明の特徴として、メインタンク2に対してメイン配管3と並列に、サブ配管11を接続し、このサブ配管11上にサブポンプ12を設け、またイオン交換フィルター6を設けている。そして、サブポンプ12を稼働させることによりサブ配管11内に純水冷却水を通流させ、イオン除去フィルター6によって常時、純水冷却水中に溶け出している導電性イオンを除去し、メインタンク2内に貯留されている冷却水の純度を高く保つようにしている。

【0019】この第1の実施の形態の燃料電池運転システムでは、メイン配管系統によって、メインタンク2に貯留されている純水冷却水を燃料電池1に供給して発電を行わせ、燃料電池1を通過した冷却水を熱交換器5を通して熱を除去した後、メインタンク2に帰還させる。そしてこれと並行して、サブポンプ12の運転によってメインタンク2に貯留されている純水冷却水をサブ配管11にも通流させ、イオン除去フィルター6によって熱交換器5から冷却水中に溶け出した導電性イオンを除去して浄化し、純水冷却水の純度を高く維持する。

【0020】この第1の実施の形態によれば、イオン除去フィルター6をメイン配管3とは独立したサブ配管11上に設けたことにより、燃料電池1の運転条件により純水冷却水使用量が変動した場合でも、純水冷却水にイオン除去フィルターの圧力損失が影響を与えることが全くない。

【0021】このため、サブ配管11を通流させる冷却水の流量を必要最低限度のものにしながらも連続的に通流させて導電性イオンを継続的に除去させる運転方法を採用ことができ、これにより、サブポンプ12として小型ものを採用することができ、消費する電力は小さく抑えることができる。

【0022】加えて、イオン除去フィルター6の圧力損失が燃料電池1の運転に影響を与えないので、イオン除去能力に重点を置いたフィルターを使用することができ、それだけイオン除去効率を向上させ、ひいてはメイン配管に流れる純水冷却水中に溶け出している導電性イオンの濃度を常に低く抑えることができる。

【0023】さらに、メイン配管3上にイオン除去フィルターが存在しないので、メイン配管系統のレイアウトの自由度が高い。

【0024】次に、本発明の第2の実施の形態を、図2に基づいて説明する。第2の実施の形態は、図1に示した第1の実施の形態に対して、メイン配管3上又はメインタンク2内に、冷却水中の導電性イオン濃度を計測するための導電率計13を設け、この導電率計13が計測した導電率が所定値を超えるようになった場合にサブ配

10

20

30

40

50

管11上のサブポンプ12を一定時間ずつ起動する構成にしたことを特徴とする。

【0025】この第2の実施の形態の燃料電池運転システムでは、第1の実施の形態と同様、メインポンプ4を稼働させることにより、メインタンク2に貯留されている純水冷却水をメイン配管3を通じて燃料電池1に供給し、発電後に熱交換器5を通して熱除去し、メインタンク2に帰還させる。そしてこれと並行して、メインタンク2に貯留されている純水冷却水をサブポンプ12によってサブ配管11に通流させ、サブ配管11上のイオン除去フィルター6によって冷却水中に溶け出している導電性イオンを除去させ、浄化された冷却水をメインタンク2に帰還させる。

【0026】そしてこのサブ配管流路上での冷却水の循環運転は、次のようにして行う。導電率計13はメインタンク2内の冷却水、あるいはメイン配管3を通過する冷却水中に溶け出している導電性イオン濃度を常時監視している。そして、このイオン濃度が所定値を超えたときには、ポンプ制御器14がサブポンプ12を一定時間だけ起動させ、メインタンク2内の冷却水をサブ配管11に循環させ、この循環中にイオン除去フィルター6により導電性イオンを除去し、冷却水の純度を改善する。

【0027】ここで、一定時間だけサブポンプ12を起動し、イオン除去フィルター6によって冷却水中の導電性イオンを除去してもイオン濃度が所定値を下回らない場合には、ポンプ制御器14はさらに一定時間ずつサブポンプ12を繰り返し運転させ、イオン濃度が所定値を\*

\*下回れば運転を停止する。

【0028】以上のように、第2の実施の形態では、第1の実施の形態と同様に、燃料電池1の運転条件に関係なく冷却水中のイオンをサブ配管11上に設けられたイオン除去フィルター6によって除去することができ、冷却水中の導電性イオンの濃度を常に低い値に維持することができる。また、冷却水中のイオン濃度が所定値を超えた場合にのみサブポンプ12を運転するので運転効率が高く、省エネルギー運転が可能となる。

#### 10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の構成を示す系統図。

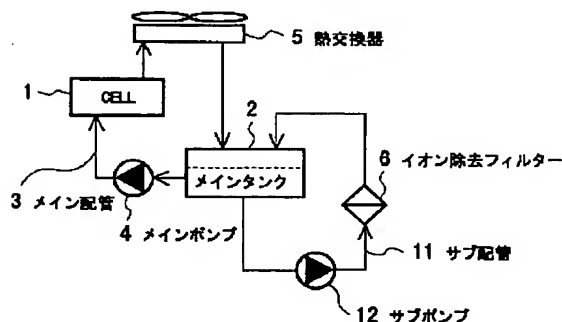
【図2】本発明の第2の実施の形態の構成を示す系統図。

【図3】従来例の構成を示す系統図。

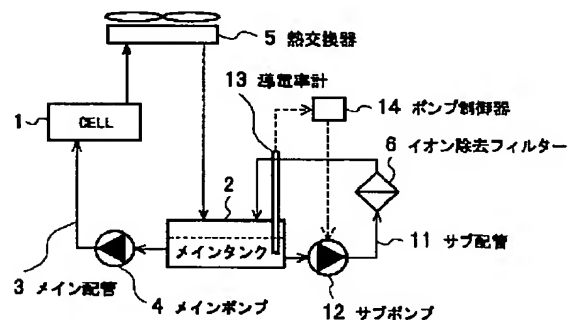
【符号の説明】

- 1 燃料電池
- 2 メインタンク
- 3 メイン配管
- 4 メインポンプ
- 5 熱交換器
- 6 イオン除去フィルター
- 11 サブ配管
- 12 サブポンプ
- 13 導電率計
- 14 ポンプ制御器

【図1】



【図2】



【図3】

